

動物の鳴き声の分析

新潟県立教育センター 本 間 巖

1. はじめに

NADV を利用していろいろな動物の声の波形を記録し、生物の授業・実験におけるコンピュータの活用法の一例として報告する。また特に、直翅目（コオロギやスズムシなどの類）の鳴き声を記録し、声の波形を分析することにより種の同定に利用できるかを検討した。なお、この報文は高教研の研究集録に載せたもの¹⁾²⁾をまとめたものである。

2. 材料と方法

材料として使用した音源は、筆者が直接録音したものと市販のカセットテープに納められているものを使用した。市販のカセットテープは、日本放送協会（NHK）が監修した「四季に鳴く」と雑誌「アニマ」のカセットライブラリーの1つで松浦一郎氏が録音した「鳴く虫」である。波形を記録するにあたり、音源再生機（ラジカセ）やコンピュータ等の再現性を調べるため、NHK編集「四季に鳴く」のカセットテープの余白に、433 Hzの固有振動数をもつ音叉の音を録音してNADVで記録したところ振動数は431 Hzと記録され1/10秒程度の波形分析は可能であると推察された。音をコンピュータに取り込む時はラジカセの出力端子にボリュームをつけたコードを接続しこのコードの多端をNADVのマイク端子につないだ。

3. 結果と考察

図1はカエル類の波形である。図中の種名の下に付した言葉は、鳴き声のめやすである。横軸の波線から次の波線までは、1/100秒であり、波が上下に振れるほど大きな音であることを示す。同様に図2は4種のは乳類の鳴き声を記録したものである。カエル類では鳴き方が種によって一定であるため、種の系統分類の研究等に役立つものと考えられた。

直翅目では、表1（「四季に鳴く」より）と表2（「鳴く虫」より）を音源として使用した。表2のものを音源として、気温による鳴き方の違いをミツカドコオロギとカンタンでそれぞれ比較したところ、温度が下がると、虫が鳴くテンポが遅くなり音程の低下するのが耳で聴き取れ、NADVで記録した場

表1 「四季に鳴く」の第3巻に納められている虫

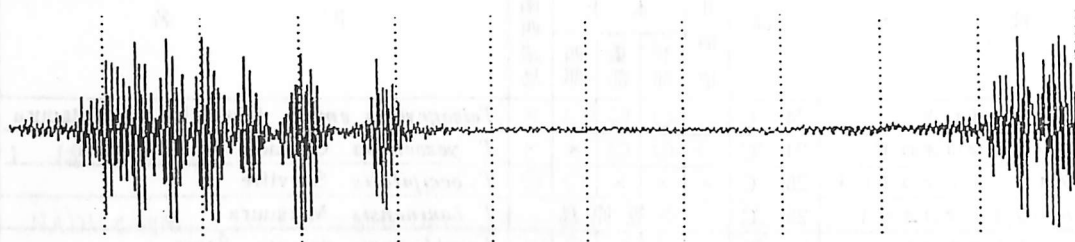
エンマコオロギ	ミツカドコオロギ	オカメコオロギ	ツツレサセコオロギ	スズムシ
マツムシ	アオマツムシ	カンタン	クサヒバリ	キリギリス
			クツワムシ	ウマオイ

表2 「鳴く虫」に納められている虫の名称など(添付されている資料より)

順	種名	気温	分 布					学 名
			北海道	本 土			南西諸島	
				北部	東部	西部		
1	エンマコオロギ	24℃	○	○	○	○	×	<i>Teleogryllus emma</i> Ohmachi et Matsuura
2	エゾエンマコオロギ	24℃	○	○	○	×	×	<i>T. yezoemma</i> Ohmachi et Matsuura
3	タイワンエンマコオロギ	25℃	×	×	×	○	○	<i>T. occipitalis</i> Serville
4	ムニンエンマコオロギ	25℃	小笠原島					<i>T. boninensis</i> Matsuura
5	ミツカドコオロギ	23℃	×	○	○	○	×	<i>Loxoblemmus doenitz</i> Stein
6	オオオカメコオロギ	24℃	×	○	○	○	×	<i>L. magnatus</i> Matsuura
7	ハラオカメコオロギ	24℃	×	○	○	○	×	<i>L. sp.</i> No. 3
8	モリオカメコオロギ	24℃	×	○	○	○	×	<i>L. sp.</i> No. 4
9	タンボオカメコオロギ	24℃	○	○	○	○	×	<i>L. aomoriensis</i> Shiraki
10	ツツレサセコオロギ	24℃	×	○	○	○	○	<i>Velarifictorus micado</i> Saussure
11	コガタコオロギ	24℃	×	×	○	○	○	<i>V. sp.</i> No. 4
12	クチナガコオロギ	24℃	×	×	×	○	×	<i>V. sp.</i>
13	ヒメコオロギ	24℃	×	×	○	○	×	<i>Modicogryllus? nipponensis</i> Shiraki
14	タンボコオロギ	24℃	×	○	○	○	○	<i>M. confiamatus</i> Walker?
15	クマコオロギ	24℃	×	?	○	○	×	<i>M. ? minor</i> Shiraki
16	カマドコオロギ	27℃	?	○	○	○	○	<i>Grylloides sigillatus</i> Walker
17	スズムシ	25℃	×	○	○	○	×	<i>Homoeogryllus japonicus</i> Haan
18	クマスズムシ	21℃	×	×	○	○	○	<i>Scleropterus</i> sp.
19	クチキコオロギ	25℃	×	×	○	○	○	<i>Duolandrevus</i> sp.
20	マツムシ	23.5℃	×	×	○	○	×	<i>Xenogryllus marmoratus</i> Haan
21	リュウキュウ(本)マツムシ	26℃	×	×	×	×	○	<i>X. marmoratus ryukyui</i>
22	アシマダマツムシ (別称) リュウキュウマツムシ	24℃	×	×	×	×	○	<i>Phaloria ryukyensis</i> Ōshiro
23	アオマツムシ	24℃	×	×	○	○	×	<i>Calyptotrypus hibinonis</i> Matsumura
24	カンタン	24℃	○	○	○	○	×	<i>Oecanthus longicauda</i> Matsumura
25	ヒロバネカンタン	—	×	×	○	○	○	<i>Oe. indicus</i> Saussure
26	カネタタキ	24℃	×	×	○	○	○	<i>Ornebius kanetataki</i> Matsumura
27	イソカネタタキ	23℃	×	×	○	○	○	<i>Or. bimaculatus</i> Shiraki
28	クサヒバリ	24℃	×	×	○	○	○	<i>Paratrigonidium bifasciatum</i> Shiraki
29	キンヒバリ	21℃	×	×	○	○	○	<i>Anaxipha</i> sp.
30	ヤマヒバリ	22℃	×	○	○	○	○	<i>Homoeoxipha lycoides</i> Walker
31	マダラスズ	24℃	○	○	○	○	×	<i>Ptenemobius nigrofasciatus</i> Matsumura
32	シバスズ	25℃	○	○	○	○	○	<i>Pt. mikado</i> Shiraki
33	ヒメスズ	22.5℃	×	×	○	○	×	<i>Pt. nigrescens</i> Shiraki
34	ハマスズ	24℃	?	○	○	○	○	<i>Pt. csikii</i> Bolivar
35	ヒゲシロスズ	23℃	×	×	○	○	×	<i>Pt. flavoantennalis</i> Shiraki
36	カハラスズ	23℃	?	○	○	○	×	<i>Pt. furumagiensis</i> Ohmachi et Furukawa
【呼び鳴きと口説き鳴き】								
37	エンマコオロギ	呼び鳴き24℃, 口説き鳴き23.5℃						
38	ツツレサセコオロギ	呼び鳴き24℃, 口説き鳴き22.5℃						
【気温で変わる鳴き声】								
39	ミツカドコオロギ	33-27-21-18℃						
40	カンタン	29-21℃						

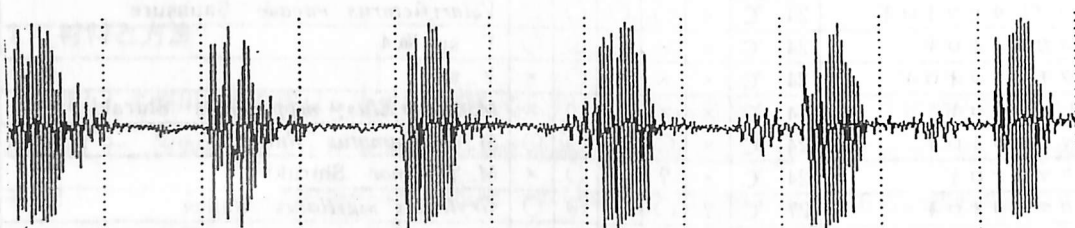
トノサマガエル

ゲゲゲゲゲ



ツチガエル

グエグエグエ



ヒキガエル

ギョギョギョ



ウシガエル

ボーボーボー

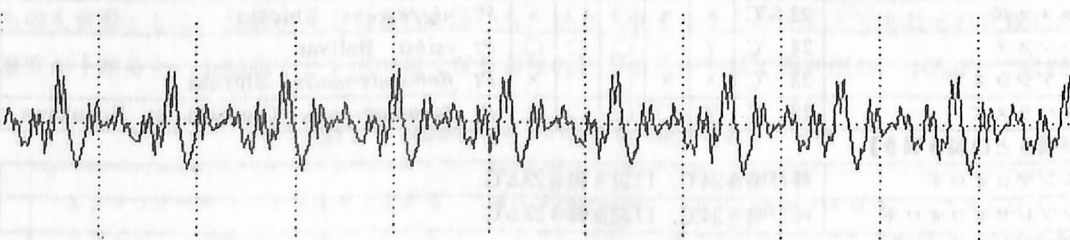
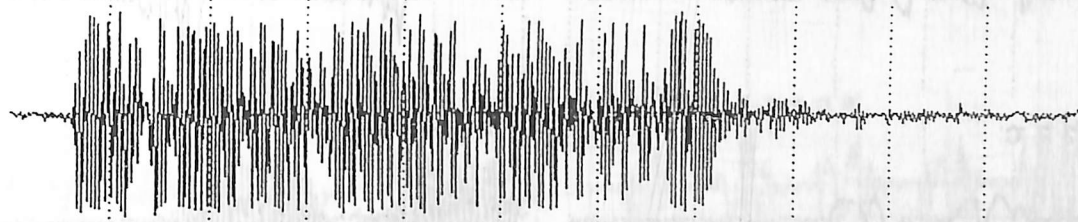


図1 カエル類4種の波形

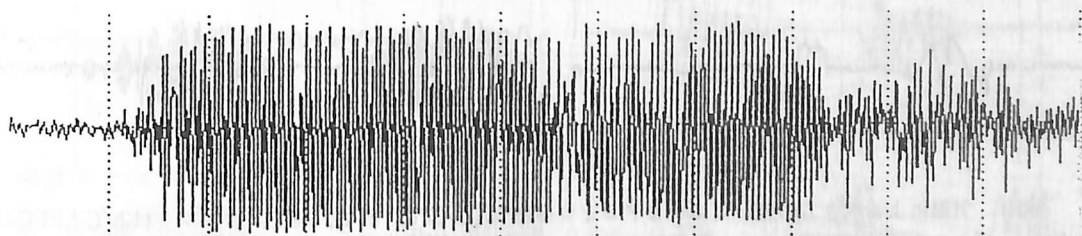
ニホンザル

ギャー、キャツキャ



シカ

ミュー、キュッ



キツネ

コーン



ムササビ

キュルルルル

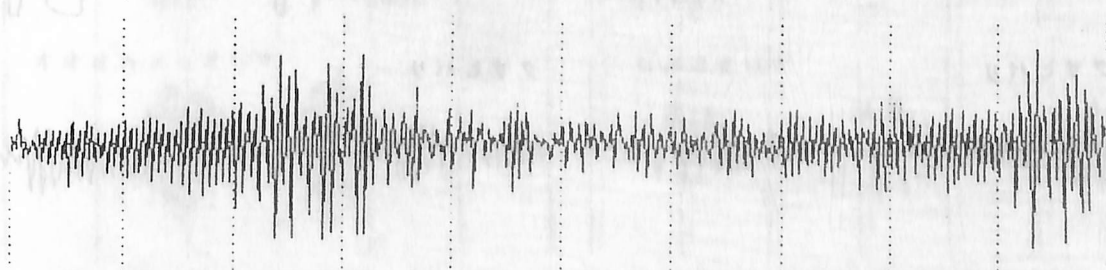


図2 は乳類4種の波形

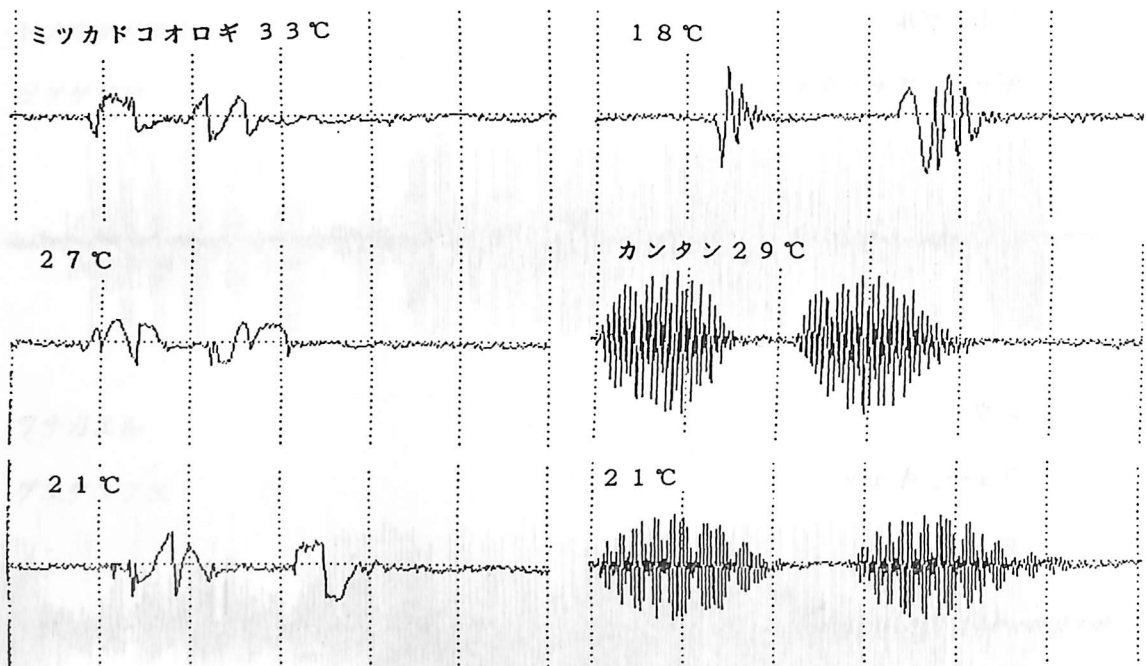


図3 気温による鳴き方の違い (ミツカドコオロギは33℃, 27℃, 21℃, 18℃。カンタンは29℃と21℃。) グラフの横軸は時間を示し, 横軸の点線から点線までの1間隔は1/100秒である。中心線から上下に大きく振れるほど大きな音, 上下の線が密になるほど周波数が高いことを示す。気温が下がるほど波の間隔が広がり, 周波数が低下する傾向がみられる。

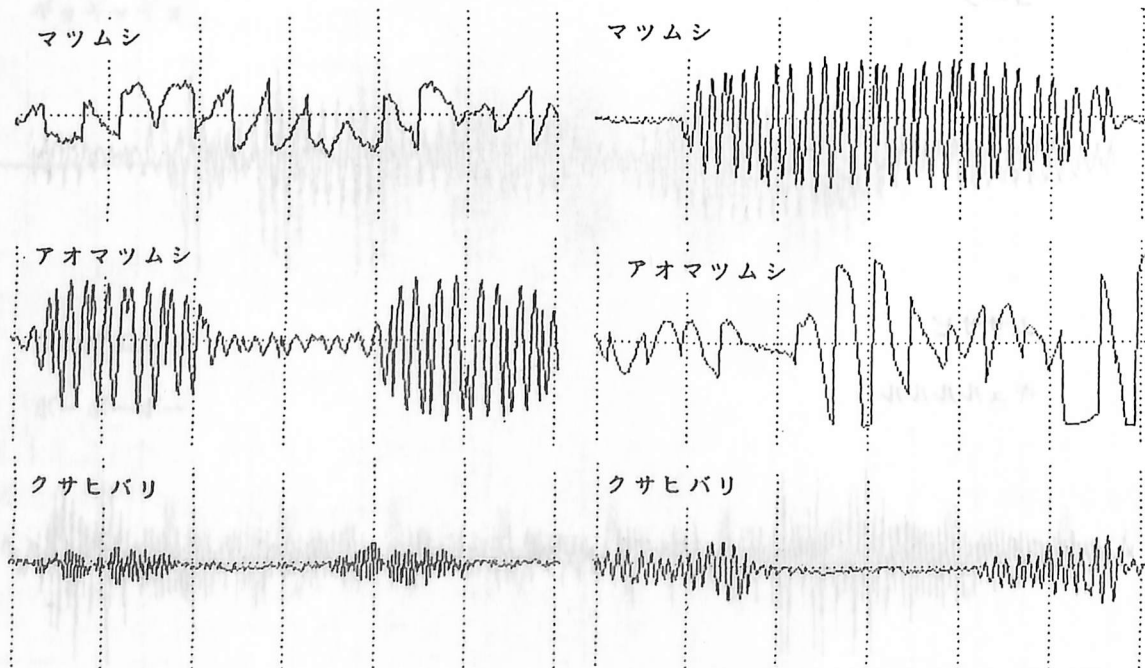


図4 音源による波形の違い 図の左は表1, 右は表2のものを音源とした。

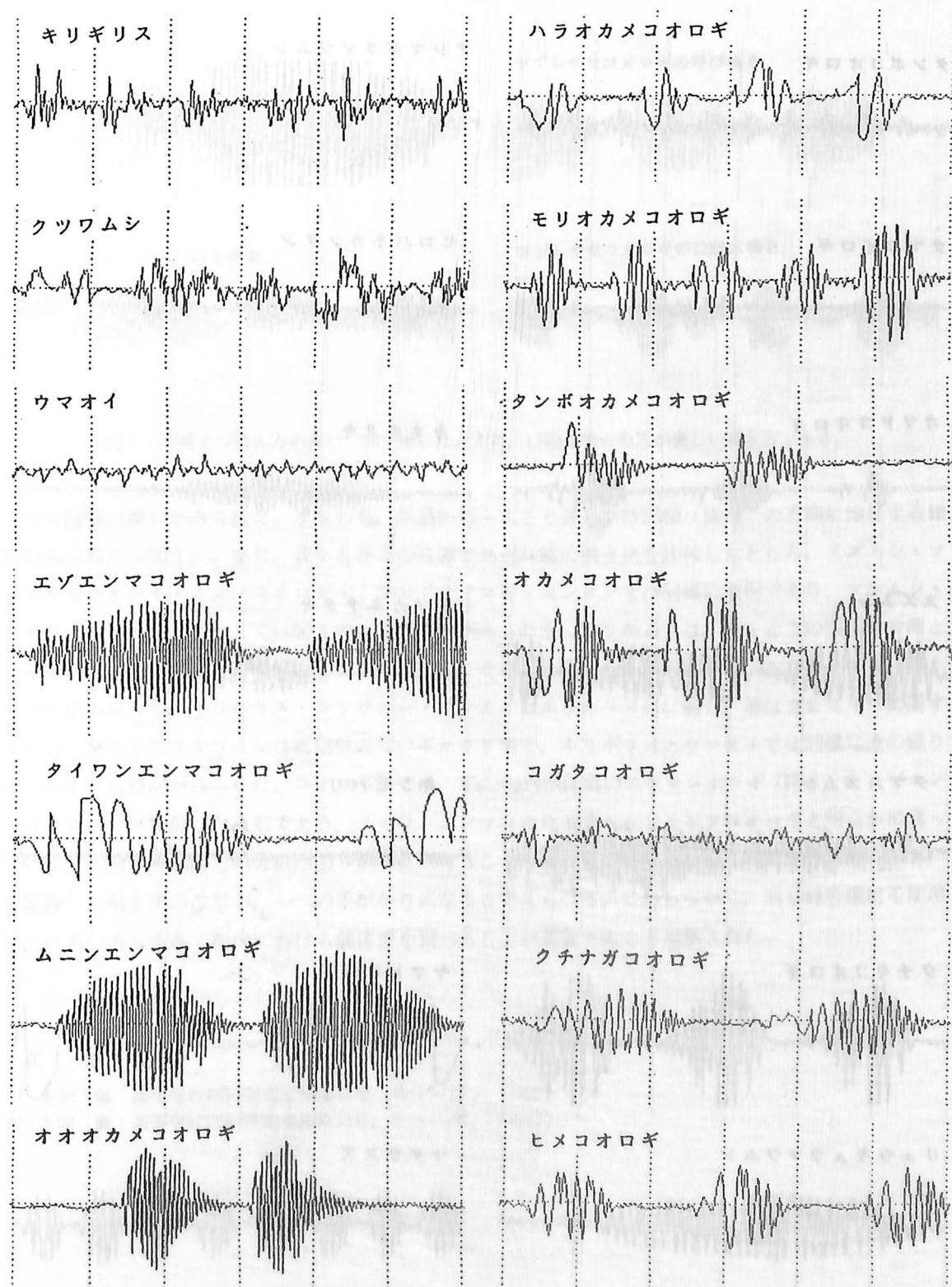


図5 それだれの鳴き声の波形 キリギリス、クツワムシ、ウマオイ、オカメコオロギは表1のものを音源とする。それ以外は表2が音源。

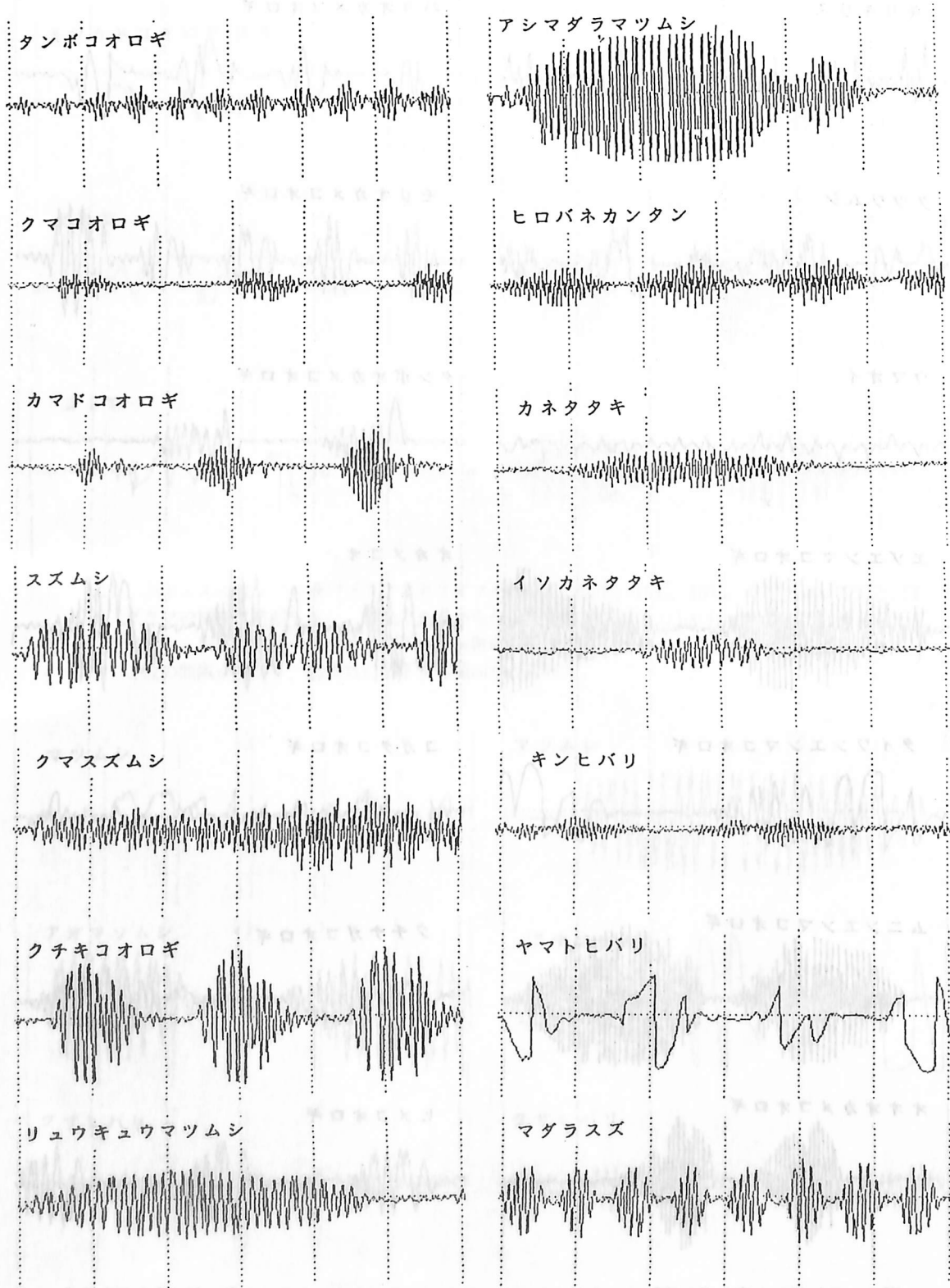


図6 それぞれの鳴き声の波形 表2のものを音源とする

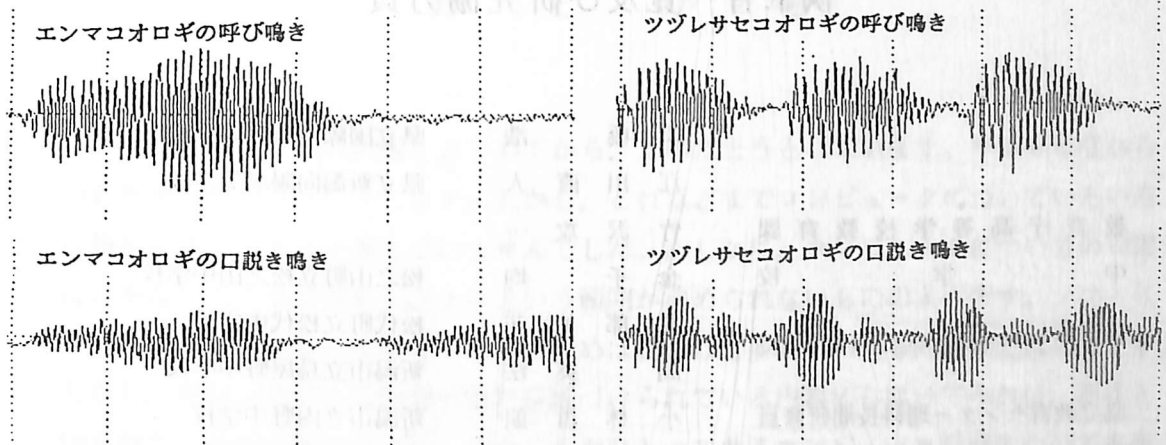


図7 同種での鳴き方の違い 耳で聴いたときに、口説き鳴きの方が優しい鳴き方である。

合でも同様の傾向がみられた。すなわち、気温が低下すると波形が時間軸（横軸）の方向に伸長する傾向がみられた（図3）。また、表1と表2の音源で共通な種の鳴き声を比較したところ、スズムシ・ツヅレサセコオロギ・エンマコオロギ・ミツカドコオロギ・カンタンでは同様の波形であり、マツムシ・アオマツムシ・クサヒバリでは図4のような違いがみられた。図5から7は、表1と2の昆虫を音源としてそれぞれの種の鳴き声を記録したものであり、それぞれの波形を比較すると、キリギリス科（表1と2の昆虫のうち、キリギリス・クツワムシ・ウマオイはキリギリス科に属し、他はコオロギ科に属する）の三種のうちクツワムシは周期性のないギザギザ型で、キリギリスとウマオイでは同様な波の繰り返しの傾向がみられた。コオロギ科では、Teleogryllus属のエンマコオロギ（図5）とエゾエンマコオロギでは類似した波形であり、タイワンエンマコオロギやムニンエンマコオロギと明らかに違っている。このような波形の分析が図6から8で行うことができる。すなわち種を同定する上でNADVで記録した鳴き声の波形が、一つの手がかりになると考えられる。しかしながら、同じ録音機材を使用し、いろいろな条件で種内における個体差を調べることが重要であると推察された。

文 献

- 1) 本間 巖：高等学校理科研究集録第31号，P.17～21，（1992）
- 2) 本間 巖：高等学校理科研究集録第33号，P.55～60，（1994）